

1945 г. после защиты диссертации на тему «Характеристика высокогорных почв, закономерности их распространения и классификация».

Во время Великой Отечественной войны Ольга Николаевна находилась в блокадном Ленинграде с двумя детьми. Ее муж, геолог Ю. С. Неуструев, сын почвоведов С. С. Неуструева, ушел добровольцем в армию и в декабре 1941 г. погиб на Ленинградском фронте. В это тяжелое время Ольга Николаевна работала в школе, в Доме пионеров, в госпиталях, а в 1942–1944 гг. на судостроительном заводе. В 1944 г. ее пригласили в вернувшееся из эвакуации Ленинградское отделение Всесоюзного института удобрений, агрохимии и агротехники (ЛО ВИУАА), где работала до 1946 г., а затем перешла на работу в почвенно-ботанический сектор Карельского филиала АН СССР в Петрозаводске. Изучению почв Карелии она посвятила 10 лет, составила очерк и почвенную карту. В 1956 г. Ольга Николаевна вышла на пенсию.

О. Н. Михайловская была награждена медалями «За оборону Ленинграда» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

* * *

Судьбы первых женщин географов-исследовательниц почв были в какой-то мере сходны. В начале жизненного пути, несмотря на прекрасную гимназическую подготовку, знание иностранных языков, у них были трудности с получением высшего специального образования, особенно университетского. Затем более длительный и трудный, по сравнению с мужчинами, путь к самостоятельным исследованиям, защита диссертаций, руководству научными коллективами.

В их жизни были три войны: Первая мировая, Гражданская и Вторая мировая. Молодыми они работали медсестрами, ухаживали за ранеными. Во время Великой Отечественной войны принимали руководство научными учреждениями на себя. И получили признание уже в зрелом возрасте.

Но их отличали настойчивость и стремление получить специальное почвенное или географическое образование, любознательность, высокая трудоспособность, организованность, страсть к научным экспедициям, открытию непознанных закономерностей генезиса и географии почв. Интерес к науке не покидал их до последних дней жизни, поэтому они, окруженные учениками, прожили долгие насыщенные событиями и открытиями годы.

Н. П. БЕЛЕНЬКОВ

О ПЕРЕЖИТОМ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

По окончании в 1958 г. Новосибирского инженерно-строительного института мне предстояло отправиться в Кыштым. Даже в эти годы – приближающейся «оттепели» – воспротивиться решению комиссии по распределению нельзя было и помыслить. И трем выпускникам – и мне в том числе – можно было только подчиниться полученному предписанию и отправиться на работу в качестве мастеров в «Хозяйство Грешнова А. К.». В устной форме уточнялось: проследовать по железнодорожной трассе Челябинск – Свердловск до станции Кыштым и обратиться по адресу: ул. Ленина, д. 10. Так началась моя работа на строительстве комбината на Южном Урале, за которой последовало участие в строительстве горнохимического комплекса в Северном Казахстане и, наконец, участие в строительстве объектов города Дубны Московской области.

Южный Урал

Итак, в конце августа 1958 г. я отправился к месту моего назначения. В поезде я разговаривал с пассажирами. Среди прочих тем возник вопрос: «Куда я еду?» Я мог назвать только станцию назначения. Пассажиры были в основном уральцы и знали о существовании закрытого режимного объекта города – Челябинск-40. Многие из них, особенно пожилые, советовали развернуться и уехать на родину. События последовать совету был очень силен, но чувство долга все-таки победило.

По прибытии в Кыштым я направился по данному адресу. Там я обнаружил капитальный бревенчатый дом демидовских времен на три комнаты, в которых уже толпились с полтора десятка человек самых разных специальностей: строители, педагоги, юристы; кое-кто из них своей специальности называть не хотели. Чтобы скрасить ожидание, нам разрешили познакомиться с городом. Кыштым узнавался по прочитанному: его «железодельный завод», плотина, пруд и дома из моренных деревьев, столетнего возраста, хотя уже появились современные жилые постройки и предприятия. А на следующий день нас всех усадили в автобус с занавешенными окнами и повезли в неизвестном направлении. Минут через 20–30 автобус остановился, и нам предложили выйти и подготовить документы. Мы увидели контрольно-пропускной пункт, от которого в обе стороны тянулась контрольно-следовая полоса – установить ее протяженность не представлялось возможным, поскольку она уходила куда-то за горизонт.

В очереди я оказался в хвосте. Тишина стояла гробовая. Офицер с голубым околышем на фуражке и голубыми погонами внимательно оглядывал каждого вновь прибывшего с головы до ног, сверяя лицо с фотографией, лежащей перед ним. Но вот пропуск через КПП окончен, мы опять сели в автобус и через 10–15 минут очутились в городе у гостиницы, где нас поселили на первое время. В гостинице уже проживали два моих однокашника, которые прибыли несколькими днями раньше. На второй день после приезда я обратился в отдел кадров предприятия п/я 404 – Управление строительства, начальником которого в то время был инженер-полковник Грешнов А.К. Меня определили мастером (оклад 1200 рублей + 40% районного коэффициента) и предложили общежитие.

В то время я не думал, что всю трудовую жизнь мне придется строить объекты атомной промышленности и науки. Чтобы дать представление о том, что такое Челябинск-40, необходимо кратко рассказать об истории его становления. Я приведу некоторые данные, взятые из открытых источников, появившиеся в печати в начале 90-х гг. Тогда все сведения о городе, о промышленности в нем, да и само местоположение его были за «семью печатями».

Главная его цель – создание нового вида оружия – ядерного. Плутониевый комбинат на Южном Урале производил оружейный плутоний и полусферы атомного заряда. Комбинат, получивший впоследствии название производственное объединение «Маяк», имел в своем составе реакторы для облучения урановых блочков и наработки в них плутония-239, радиохимическое производство для извлечения из растворенных в химикатах урановых блочков плутония и урана и химико-металлургическое производство для получения металлического плутония и изготовления из него изделий атомного заряда. Все успехи в развитии атомной энергетики были перечеркнуты радиационной аварией в 1957 г., информация о которой долго скрывалась, и о ней заговорили лишь в 1993 г. после принятия закона РФ «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957 году на п/о "Маяк" и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча».

29 сентября 1957 г. в одной из емкостей хранения отходов топлива произошел самопроизвольный ядерный разгон с сильным выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду. Из 20 млн Кюри радионуклидов, находящихся в емкости, 18 млн Кюри осело на территории промышленной площадки и 2 млн – на территории Челябинской и Свердловской областей, образовав восточно-уральский радиоактивный след (ВУРС) площадью одна тысяча км². На этой территории облучение свыше допустимых годовых уровней получили 260 тыс. человек. С наиболее загрязненных участков пришлось переселить более 10 тыс. жителей. На промплощадке в первые часы после взрыва подверглись разовому облучению до 100 бэр более 5 тыс. человек. Но аварии 1957 г. предшествовали события не менее разрушительные, только они были сознательно запланированы с целью ускорения испытаний первой атомной бомбы. Во-первых, вода от охлаждения второго и третьего контуров первого промышленного реактора сбрасывалась в промышленное озеро Кызыл-Таш с высокой степенью радиоактивности. Во-вторых, с 1949 по 1952 гг. жидкие радиоактивные отходы от радиохимического производства отводились в реку Теча, вытекающую из озера Кызыл-Таш. В-третьих, промывные сбросные растворы от радиохимического производства направлялись в замкнутое озеро Карачай площадью 0,25 км². В результате богатое рыбными запасами озеро Кызыл-Таш было исключено из хозяйственного оборота, а территории, прилегающие к озеру, загрязнены. Из-за сбросов радиоактивных отходов в реку Теча ради-

ационному воздействию подверглись 124 тыс. жителей, проживающих в пойме реки на территории Челябинской и Курганской областей. Большие дозы облучения (до 170 бэр) получили 28 тыс. человек, зарегистрировано 935 случаев заболеваний лучевой болезнью. Отселены из родных мест проживания 8 тыс. жителей из 21 населенного пункта. После сброса в 1949–1952 гг. 76 млн м³ жидких радиоактивных отходов с активностью по бета-излучению 2,75 млн Кюри в иле реки Теча содержится значительное количество долго живущих радионуклидов: стронция-90 и цезия-137. По мнению некоторых комиссий, ил на дне реки Теча следует относить к категории твердых радиоактивных отходов со всеми вытекающими требованиями по их захоронению.

Для дезактивации территории в зоне прохождения восточно-уральского радиоактивного следа установили ограждение из колючей проволоки, территорию окольцевали дренажным каналом, население эвакуировали, скот уничтожили, верхний слой грунта срыли и обваловали в курганы. На реке Теча для уменьшения загрязненности были возведены искусственные водохранилища площадью около 300 км². В обход водохранилищ построены левобережный и правобережный каналы, а позднее Северный, Южный, Межозерный каналы для сброса чистой воды из системы Каслинских озер. Озеро Карачай только в настоящее время превращается в специализированный могильник радионуклидов, который впоследствии будет безопасным. В озере накопился объем радионуклидов, втрое превышающий чернобыльский выброс. В период ликвидации последствий аварии и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча 30 тыс. работников комбината, строительно-монтажных организаций, военно-строительных частей получили дозу радиационного воздействия более 25 бэр. В первые десять лет существования плутониевого производства самоотверженный труд сопровождался облучением производственного персонала и населения, проживающего в прилегающих к санитарно-защитной зоне поселках и деревнях. Значительная территория и большое количество водоемов бассейна реки Теча и до настоящего времени требуют соответствующей реабилитации.

Разумеется, приехав в Челябинск-40 в 1958 г., я ничего об этом не знал. Тем не менее основная часть работы по ликвидации последствий аварии и перечисленных выше событий легла на плечи строителей. Управление строительства не имело в своем составе службы дозиметрического контроля. Такой контроль за строителями был возложен на службу п/о «Маяк». Практически же его никто не осуществлял. Более того, приказом по министерству для строителей была установлена предельная норма радиационного воздействия в 40 рентген, вместо принятой в то время 25 рентген. Ежедневный дозиметрический контроль был заменен на временный, а личный на коллективный (бригадный).

Однако первое, что мне бросилось в глаза – благоустроенность города: чистые и ухоженные улицы, архитектурно оформленные фасады домов, обилие цветов. В городе было два кинотеатра и драматический театр. По сравнению со всем ранее мною виденным – жизнь казалась сказкой. Снабжение промышленными и продовольственными товарами также резко отличалось от того, к чему я привык. Всё это создавало приятные условия для работы. Поначалу меня направили на отделочные работы. В это время заканчивалась отделка дворца культуры комбината. Как мастер я должен был руководить звеном высококвалифицированных рабочих по устройству гипсовой лепнины – потолочных розеток, карнизов, различных капителей и стеновых панно. Работа была кропотливой и трудоемкой, но она приносила эстетическое наслаждение.

Иногда приходилось заниматься даже проектированием. Например, при проведении отделочных работ в одном из продовольственных магазинов города выяснилось, что проектом никак не предусматривается разгрузка картофеля и подачи его в торговый зал. Главный инженер строительно-монтажного управления поручил мне решить эту проблему. Эта была моя первая практическая инженерная работа. Мне пришлось самому спроектировать эстакаду для разгрузки картофеля, bunker для его хранения и систему лотков для подачи товара к рабочему месту продавца. В дальнейшем вне зависимости от занимаемой должности я периодически работал за чертежным столом.

На моем участке ни у кого, кроме меня, высшего образования не было. Здесь работали еще два техника, а все остальные – их называли «практиками» – никакого вообще образования не имели. Вскоре остро встал вопрос о замене «практиков» на дипломированных специалистов. Большинство «практиков», несмотря на возраст, пошли учиться на вечернее отделение политехникума. Многим из них мне пришлось помогать в выполнении курсовых и дипломных работ. Эта помощь старшему поколению приносила моральное удовлетворение и одновременно развивала мое инженерное мышление.

В 1960–1962 гг. я работал в производственном отделе Управления строительства. В это время велись строительно-монтажные работы на объектах дублиера радиохимического завода с усовершенствованной технологией извлечения плутония и урана из растворов. Одновременно велось сооружение завода для выпуска радиоактивных изотопов с целью применения их в медицине, технике, сельском хозяйстве. Предполагались расширение и реконструкция химико-металлургического производства, находившегося с 1949 г. в зданиях барачного типа и бывших складах военно-морского флота. К этому времени технологии металлургии плутония и изготовления изделий из него были значительно усовершенствованы. На территории химического и реакторного заводов продолжались работы по ликвидации последствий радиационной аварии 1957 г. Эти работы велись также на «засонных» объектах. В этот период при моем участии разработаны проекты производства работ на объектах реакторного и радиохимического производства. Разрабатывалась сложная схема опалубки при производстве работ на сооружении объектов из монолитного железобетона, велись работы по применению инвентарной опалубки с многократным использованием.

Запомнился проект организации работ на сооружении насосной станции на берегу озера Кызыл-Таш. Насосная располагалась на скальном основании. Работы по устройству основания производились взрывным способом. Пришлось изучать взрывное дело для расчета величины заряда, глубины и шага шпуров. Во многом мне помогли специалисты взрывного участка, который входил в состав Управления строительства. Мы вместе разработали схему водоотлива из котлована и проект опалубки для бетонирования «стакана» и перекрытия насосной станции диаметром 12 м. Проект был согласован со многими службами и успешно реализован.

Тогда я впервые в жизни столкнулся с монтажом и наладкой робототехники на реконструкции химико-металлургического производства и завода радиоактивных изотопов – и думаю, что то же самое могут сказать о себе многие другие специалисты. Для получения радиоактивных изотопов использовались специальные камеры, в которых располагались робототехника и радиоактивные материалы; камеры были оборудованы толстыми стеклами, позволявшими наблюдать процесс работы с радиоактивными материалами внутри. Очевидцы строительства химико-метал-

лургического производства в 1949 г. рассказывали мне, что в те годы дело ограничивалось деревянными вытяжными шкафами и лабораторными столами с примитивной радиационной защитой, правда, переносное оборудование было изготовлено из платины, золота и других ценных металлов.

Специалисты, участвовавшие в ликвидации последствий аварии, в то время часто менялись. Одни уходили на «чистые» условия труда, другие, наоборот, с «чистых» переводились на «грязные». В какой-то момент и меня привлекли к ликвидации последствий аварии. Я руководил отделением военных строителей и экипажами двух экскаваторов на сооружении Межозерного канала, в зоне действия восточно-уральского радиоактивного следа. Работая в производственном отделе, я участвовал в оперативных совещаниях по строительству объектов, осуществлял контроль за качеством строительно-монтажных работ, сроками выполнения работ в соответствии с графиками и решениями.

Скажу несколько слов о бытовых условиях жизни строителей. Вплоть до начала 60-х гг. пребывание строителей в городе считалось временным. С 1945 г. объемы работ то резко возрастали, то вновь падали. Строители то разворачивали производство, то его ликвидировали. Только в начале 60-х гг. строители получили статус «постоянных». Для вольнонаемных рабочих строилось временное жилье: щитовые двухквартирные дома для инженерно-технических работников, квартиры в домах казарменного типа – для рабочих. Рабочие из «спецконтингента» и военные строители располагались в казармах щитового исполнения. Поселок строителей находился в стороне от строящегося города и не имел никаких удобств: водопровод – только на улице, воду приходилось таскать от колонок, отопление печное, вместо канализации – выгребные ямы. Со строительством водохранилищ на реке Теча уровень воды в озере Иртяш поднялся, что вдобавок ко всему привело к подтоплению городка строителей. Только в 1955 г. положение начало меняться, и строителям передали первые 2597 м² капитального жилья.

Рабочие, с которыми я работал, были в основном военными строителями либо осужденными. Вольнонаемные квалифицированные специалисты составляли совсем незначительную часть. После аварии рабочих «спецконтингента» стали выводить со строительства объектов на промплощадке, – оставляя там только военных строителей и вольнонаемных рабочих, – и направлять на объекты жилищного и соцкультбытового строительства. Мне нравилось работать с рабочими «спецконтингента», так как у них были большие сроки лишения свободы, большой опыт в строительстве и вообще они были квалифицированные рабочие. Некоторые из них оказались очень интересными людьми с богатым жизненным опытом – у них было чему поучиться. По большей части их осудили за злоупотребление служебным положением, крупные хищения и т. п. Многие стремились к досрочному освобождению и трудились очень добросовестно. Их стимулировали к интенсификации труда при помощи разнообразных мер: например, при регулярном выполнении норм выработки на 121% применялся понижающий коэффициент 3, сокращающий сроки отбытия наказания, при выполнении норм на 112% применялся коэффициент 2. Однако некоторые потеряли всякую надежду на досрочное освобождение и не стремились к выполнению норм выработки. К ним применялись репрессивные меры воздействия: снижение хлебного пайка, карцер – ШИЗО и многое другое.

В первые годы моей работы выезжать за пределы города не разрешалось, выехать можно было только на время отпуска. Но начиная с 1960 г. всем жителям города выдали пропуска на выезд из города в любое время. Правда, в случае нарушения режимных условий пропуск могли изъять. В выходные дни мы, молодые спе-

циалисты, отдыхали на озере Иртяш, где был большой естественный парк со стадионом, лодочная станция, ресторан. Часто организовывались поездки (выдавали пропуска) в близлежащие города – Свердловск, Челябинск и некоторые другие. Запомнился на всю жизнь поход пешком в горы на два дня. Перед нашими взорами открылась незабываемая картина предгорий Южного Урала с многочисленными живописными озерами и смешанным лесом.

Южный Урал по праву можно считать одним из самых красивых мест в России. Однако последствия аварии давали о себе знать. Так, до строительства комбината озеро Кызыл-Таш располагало промышленными запасами рыбы, на его берегу был расположен рыболовецкий совхоз. В озере водились щука, сазан, линь и многие другие виды рыбы. Когда я приехал в город, совхоз уже закрыли, а есть рыбу стало опасно. Несмотря на все предупреждения, военные строители все-таки удили ее и развешивали гирляндами среди берез и сосен, но есть не отваживались. Из-за сброса горячей воды из систем охлаждения реакторов озеро Кызыл-Таш зимой не замерзало, и всю зиму на нем можно было видеть уток, гусей и другую водоплавающую дичь. Стрелять дичь разрешалось, но употреблять ее в пищу было нельзя. Удручающее впечатление производил и сам восточно-уральский след: огромные площади мертвого соснового леса будили в душе боль и тревогу за прекраснейшую уральскую природу.

К 1960 г. начали давать о себе знать и медицинские последствия аварии, особенно среди тех, кто в то время работал на комбинате или участвовал в работах по дезактивации территорий. У меня на глазах медленно умирал мой начальник – молодой грамотный инженер. Меня потрясла трагическая судьба семьи одного из руководителей строительства плутониевого комбината. После рождения ребенка родители обратились к знакомому с просьбой изготовить для него кроватку – в те времена детские кроватки и коляски были редкостью. Прошло совсем немного времени, и по непонятной причине ребенок умер. Кроватку разобрали и сложили под диван. Вскоре умерла и мать ребенка. Две непонятных смерти подряд насторожили и соседей, и руководство комбината. Было решено провести проверку радиационной обстановки в квартире. Она-то и показала, что сложенная под диваном детская кроватка стала причиной двух смертей, так как ее изготовили из труб, обладающих большим уровнем радиации. Сам глава семьи тоже получил значительные дозы облучения, однако выжил. Эту ужасную историю многие жители Челябинска-40 помнят до сих пор.

В 1960 г. я женился. Жена, по образованию экономист, работала на одном из заводов Управления промышленных предприятий. В 1961 г. у нас родилась дочь. А еще год спустя нам пришлось всерьез задуматься о будущем: объемы строительно-монтажных работ резко сократились, многих специалистов откомандировали на другие стройки. И нам тоже предложили поехать на строительство горнорудного химического предприятия в город Макинск-2 (позднее – Степногорск) в Северном Казахстане.

Северный Казахстан

Успешное развитие плутониевого комбината на Южном Урале, пуск диффузионного завода по производству урана-235 на Среднем Урале, электромагнитного завода на Северном Урале, строительство новых заводов – все это в начале 60-х гг. требовало резкого увеличения добычи природного урана. Запасы урановой руды, полученной из Германии, Чехословакии, с рудников Киргизии и Дальнего Востока,

были практически исчерпаны. Шли интенсивные поиски урановых месторождений в Казахстане, Узбекистане, на Украине. В середине 50-х гг. уже разведаны запасы урана в Северном Казахстане, на полуострове Мангышлак, начались разработки Навоинского месторождения в Узбекистане и месторождения на Украине.

В Северном Казахстане освоение месторождения началось в районе поселка Аксу в 1956 г. Строители возводили временное жилье и необходимые промышленные постройки, а эксплуатационники готовили карьер к открытой добыче руды. В 1962 г. временный поселок строителей уже был построен – надо было начинать строительство основных сооружений Целинного горнохимического комбината и города для его обслуживания. Основные запасы руды были обнаружены в поселке Аксу, где имелась небольшая золотоизвлекательная фабрика с карьером для открытой добычи золотоносной породы. Второе крупное месторождение урана находилось близ поселка Айсары в 100 км от Аксу. Местность в районе строительства комбината и города – неприветливая: мелкосопочник с базальтовыми и гранитными породами. Климат – резко континентальный, на смену суровым зимам приходит жаркое лето. Водоснабжение поселка осуществлялось из подземных источников с незначительными запасами воды. Для электроснабжения использовалась Богембаевская ТЭЦ на 12,5 МВт, расположенная в 20 км от поселка и работающая на местном буром угле, запасы его подходили к концу.

В районе строительства нашли запасы гранита, пригодного для производства щебня, но песка в районе строительства не было. Удалось разведать запасы песчано-гравийной смеси на реке Селеты в 70 км от места строительства. Железнодорожного сообщения поселок Аксу с внешним миром не имел, автомобильное сообщение осуществлялось по дороге Макинск – Бестобе без твердого покрытия. Не было поблизости и лесов. Руководство атомной промышленностью приняло решение о разработке этих месторождений открытым способом; комбинату предстояло выдавать конечный продукт в виде высокообогащенного концентрата закисидвуокси урана. Для этой цели необходимо трехступенчатое дробление базальтовой породы: помол, флотация и выщелачивание. Все эти технологические переделы требовали значительных затрат электроэнергии и воды, а для перевозки руды и отгрузки конечного продукта – железнодорожное сообщение. Для решения этих задач мощность Богембаевской ТЭЦ нужно было увеличить до 25 МВт. Одновременно планировалось подтянуть районные электросети и закольцевать системы электроснабжения. Проблему водоснабжения предполагалось решить, построив гидроузлы и водохранилище на реке Селеты в пятидесяти километрах от комбината. Кроме того, предусматривалась система водоводов с комплексом транспортировки очистки воды до санитарных норм. Поскольку дебет воды в реке Селеты незначителен, для строительства гидроузла надо было собирать весенние воды с большой территории в течение 3–5 лет, создав водохранилище объемом воды 270 млн м³, что удовлетворило бы потребности комбината и города.

К началу основных работ уже был построен железнодорожный путь Еремантау – Айсары (одна колея) протяженностью 300 км. На месторождении гранита предусматривалось строительство дробильно-сортировочного завода для производства щебня, а на месторождении песчано-гравийной смеси – сооружение гравийно-сортировочной фабрики для получения различных фракций песка. Снабжение строительства пиломатериалами, столярными изделиями задумывалось централизованно с заводов и леспромхозов Министерства среднего машиностроения. Нестандартные и разовые столярные изделия предполагалось производить на небольшом деревообрабатывающем цехе в Макинске. Для комбината требовалось

построить гидрометаллургический завод с линиями дробления, помола породы, флотации и выщелачивания, ТЭЦ на 75 МВт, ремонтно-механический завод. Ввиду отсутствия в стране необходимых мощностей по производству серной кислоты, на площадке проектировалось строительство серно-кислотного завода мощностью около 1 млн тонн кислоты в год. Серный колчедан предполагалось поставлять железнодорожным транспортом из тех мест, где его добывали. Для реализации всех этих грандиозных планов необходимо было практически на пустом месте построить город с населением около 50 тысяч жителей и всем необходимым комплексом жизнеобеспечения. Расчеты показывали, что для обеспечения успеха строительства нужно производить: 40–50 тыс. м³ сборного бетона в год; по 70 тыс. м³ товарного бетона и раствора; около 70 тыс. м³ щебня; 80 тыс. м³ песка различных фракций; а главное – строительство около 40 тыс. м² жилой площади в год.

Такое масштабное строительство необходимо было обеспечить рабочей силой; требовалось около 10 тысяч человек. Необходимое количество строительных специальностей надо было обеспечить в основном за счет «спецконтингента» и военных строителей. Инженерно-технические кадры комплектовались из числа выпускников гражданских техникумов, вузов, а также военных училищ и академий. Основные руководители стройки имели необходимый стаж и опыт для руководства такими объектами. Мы с женой и девятимесячной дочерью приехали на строительство в начале марта 1962 г. На первое время нам выделили место в гостинице поселка строителей, а затем мы перебрались в однокомнатную квартиру двухэтажного брусчатого дома, где прожили около 7 лет.

В первые же дни я встретился с бывшими однокурсниками – А. Ф. Красноженом и А. Э. Отто. Их отправили на эту стройку еще в 1958 г., сразу по распределению, похожему на то, которое проходил и я. Они очень помогли мне освоиться и на новом для меня месте, и в новом коллективе. Бытовых трудностей хватало: воды в поселке не было, ее привозили по утрам, и запасали ее в два-три ведра. Система канализации, хотя и была смонтирована, но ввиду отсутствия воды и очистных сооружений не работала, и «удобства» находились во дворе. Все эти «блага» цивилизации появились только лет через пять. К моменту моего прибытия на строительство завершались работы на базе стройиндустрии, строились дробильно-сортировочный завод и фабрика по добыче песка. Из основных объектов комбината строилась ТЭЦ на 75 МВт – для нее использовались железобетонные конструкции, поставляемые из Ангарска, и бетон, получаемый на месте при помощи примитивного раствора-бетонного узла. Уже почти был готов поселок строителей – щитовые и брусчатые дома. В городе начали строить двухэтажные жилые дома на основе шлакобетонных блоков и сборных конструкций, поставляемых с заводов Минсредмаша.

Два первых года я проработал в Управлении строительства инженером по технике безопасности и инженером производственно-технического отдела. Работа мне не нравилась, и я стал настаивать на моем перемещении. После долгих просьб меня перевели начальником производственно-технического отдела Управления промышленных предприятий (УПП), а немного погодя и главным технологом. В состав УПП входили заводы: сборного железобетона, бетонно-растворный, крупнопанельного домостроения, дробильно-сортировочный по производству щебня; гравийно-сортировочная фабрика по добыче песка и небольшой цех по производству столярных изделий в Макинске. Все эти производственные мощности находились либо на стадии завершения строительства, либо уже введены в эксплуатацию. Инженерами и техниками работали исключительно очень молодые

люди, не имевшие достаточного опыта в освоении подобных объектов. Даже у начальника Управления промышленных предприятий и главного инженера опыт работы был минимальным. Рабочие набирались из числа военных строителей. На гравийно-сортировочной фабрике работали условно освобожденные, а в столярный цех в Макинске подобрались на удивление квалифицированные вольнонаемные рабочие.

Вот с таким составом предстояло осваивать многоотраслевое производство и в немалом объеме. Не буду останавливаться на всех сложностях, которые нам пришлось пережить за четыре года, пока запускалось производство. За это время сменились 4 начальника Управления промышленных предприятий, 4 главных инженера, и уже не помню сколько начальников цехов и директоров заводов. Обстановка была очень нервная: дело шло к окончательному вскрытию карьера, пора было начинать строительство гидрометаллургического завода, на комбинат приезжали рабочие, им требовалось жилье. Из-за задержки в освоении мощности домостроительного комбината приняли решение о поставке нескольких крупнопанельных домов из Ангарска. Электричества не хватало, несмотря на модернизацию Богембаевской ТЭЦ, пуск собственной ТЭЦ все время переносился. Но нет худа без добра: сложности и общая нервозность способствовали быстрой наработке опыта, и у нас в конце концов сложился довольно сплоченный коллектив. Мы успешно справлялись с довольно сложными задачами. Вот только два примера.

При освоении и изготовлении крупнопанельных домов встал вопрос об отделке наружных поверхностей стеновых панелей. Мы опробовали несколько способов: изготовление панелей с поверхностями под покраску, облицовку керамическими плитками и различными каменными материалами. Наиболее приемлемым нам показался метод облицовки поверхностей бетоном на основе белого мраморного щебня фракции 5–10 мм и обработкой поверхности в процессе твердения дисперсной струей воды. В процессе этой обработки песчаная фракция бетона и цемент вымывались и четко проглядывался белый мраморный щебень. Этот метод был согласован с заказчиком и проектной организацией и применялся на протяжении долгого времени.

При заказе на Ангарском заводе железобетонного каркаса для ТЭЦ на 75 МВт предприятию отказали в поставке предварительно-напряженных железобетонных конструкций бункеров угля. Руководство Управления строительства поставило перед нами проблему решить все собственными силами. Проектом предусматривалось армирование конструкций арматурными стержнями класса А-IV, но мы пересчитали конструкцию бункеров, и это позволило применить для армирования высокопрочные семипроволочные пряди. Решение согласовали с главным инженером проекта Харьковского филиала института «Теплоэлектропроект». А для изготовления прядей использовали модернизированный стенд упрочнения стержней, уже вышедших к этому времени из употребления.

Наряду с успехами были и неудачи и огорчения. Одной из неудач было изготовление стекложелезобетонных панелей размером 3 × 6 м для наружного ограждения главного корпуса Гидрометаллургического завода. Панель представляла собой набор полых стеклоблоков размером 15 × 15 см, обвязанных по периметру железобетонным поясом. Швы между стеклоблоками армировались и заполнялись раствором. При изготовлении бетона для пояса панели и раствора для заполнения швов предусматривались щебень и песок из керамзита объемным весом 900 кг/м³. Керамзитовые щебень и песок промышленностью не поставлялись. Совместно со специалистами отдела главного механика разработали специальную дробилку для

получения щебня и песка из керамзита. После небольшого периода освоения наладили производство панелей. Но в процессе эксплуатации завода выяснилось, что стеклоблоки в панелях разрушаются и выпадают. Наружные стены приняли неприглядный вид, а внутри стало невозможно поддерживать нужные температуру и влажность. Причина, на мой взгляд, в том, что проектировщики совершили просчет, разрабатывая технологию изготовления изделий. Коэффициенты линейного расширения стеклоблоков, керамзитобетона и раствора различны, что приводило к разрушению стеклоблоков. В результате службам эксплуатации комбината пришлось менять стеновые панели в процессе эксплуатации здания.

К 1975 г. основные объемы работ по Целинному горнохимическому комбинату были освоены. Мощности строительства и в том числе базы стройиндустрии начали ощущать недозагрузку. Руководство отрасли приняло решение о строительстве трех целинных совхозов, завода микробиологической промышленности и шарикоподшипникового завода по производству подшипников качения для подвижного железнодорожного состава. В связи с новыми задачами меня перевели на должность главного технолога Управления строительства. Я возглавил отдел, где было 36 человек. Отдел занимался решением вопросов организации строительства крупных объектов, составлением проектов производства работ на отдельные сооружения, проектированием небольших объектов базы стройиндустрии, жилых городков для «спецконтингента» и военных строителей, разрабатывал оснастку для изготовления и монтажа изделий, составлял проекты электроснабжения, водоснабжения, канализации объектов стройиндустрии и жилых поселков строителей, а также системами автоматизированного управления строительством, составлением сетевых графиков и многим другим.

Много сложностей возникло при возведении плотины гидроузла на реке Селеты. Длина железобетонной части плотины составляла 100 м, высота 33 м, длина насыпной части 1800 м. В железобетонной части со стороны верхнего бьефа укладывалось два слоя железобетонной плиты, между которыми находятся компенсирующая и изолирующая прокладки. Плиты разбиты на карты. Между картами в нижнем слое уложен специальный резиновый профиль. В верхнем слое для компенсации линейных расширений между картами укладывались компенсационные прокладки из нержавеющей стали. Опыта возведения подобных плотин не было, технологию ее возведения приходилось осваивать в процессе строительства. Однако все сложности были преодолены. Заранее составили проект организации работ и технологические карты на отдельные виды строительства. Много проблем решили еще на стадии составления документов, но значительно больше их пришлось решать в процессе строительства. Так, выяснилось, что в зону затопления попадает значительное количество старых захоронений. В основном это – одиночные могилы или небольшие кладбища. Мы выявили их, работая с архивными документами, общаясь с местными жителями и религиозными служителями. В результате около тысячи могил мы перезахоронили по сложившимся в этой местности обычаям, в присутствии священнослужителей и родственников, если таковые находились. Территория захоронений обрабатывалась в соответствии с санитарно-техническими нормами, и составлялась необходимая документация.

Вот краткий перечень работ, которые отдел выполнил в то время, когда я был главным технологом. Мы разработали проекты жилого городка для «спецконтингента» на строительстве подшипникового завода и городка для военных строителей с типовыми трехэтажными казармами. Эти городки успешно построили. На базе стройиндустрии спроектировали и построили теплую стоянку для автотранспор-

та. В 1976 г. — базу отдыха для строителей на Селетинском водохранилище с панельными и кирпичными коттеджами, клубом и столовой. Для микробиологического завода по нашему проекту построили пионерский лагерь в районе Степногорска. К 1979 г. основные работы по строительству микробиологического и подшипниковых заводов завершились. Особых трудностей при строительстве не было. Небольшая проблема возникла при возведении подземных сооружений (из арочных сборных железобетонных конструкций) микробиологического завода. Началась подготовка документации и оснастки для изготовления конструкций, несколько арок были изготовлены, а затем работы приостановили, так как возникла острая необходимость срочного возведения других сооружений, а конструкции в течение полугода поставили с завода космической отрасли. Все сооружения возвели в сжатые сроки по проекту нашего отдела.

Завод микробиологической промышленности по официальной версии предназначался для выпуска препаратов борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений и производства биологических удобрений. Но все участвовавшие в строительстве подозревали, что истинное назначение завода иное, хотя и вышеназванная продукция тоже выпускалась. Это чувствовалось в разговорах с работниками служб эксплуатации завода. Мне казалось странным, что на территории завода предполагалось строительство поликлиники, хотя город был полностью обеспечен медицинскими учреждениями. Как уже говорилось, на заводе были арочные подземные сооружения с оборудованием для создания в них температуры -40°C , а также несколько сейфов усиленных конструкций, значительно превосходивших по прочности и степени защищенности сейфы для хранения денег. Складывалось впечатление, что все это каким-то образом связано с оборонной отраслью, продукцией оборонного и наступательного назначения. Все встало на свои места значительно позже, в 2001 г., когда сведения о заводе были рассекречены и средства массовой информации сообщили о выпускавшихся там «препаратах» сибирской язвы и чумы. В частности, программа «Намедни» 23 сентября 2001 г. показала интервью с Алибековым, одним из авторов создания смертоносных препаратов, который эмигрировал в США в 1992 г. и с тех пор занимается созданием средств защиты от им же созданного оружия.

В городе Степногорске мне пришлось участвовать в отделочных работах дворца культуры Целинного горнохимического комбината. В отличие от Уральского этот дворец культуры, его залы и холлы отделялись мрамором и гранитом различных пород. Цвет мрамора менялся от чисто белого к белому с прожилками темного цвета и, наконец, к светло-коричневому. Гранит был черный и светло-розовый. Из всех виденных мною дворцов культуры в городах атомной энергетики дворец в Степногорске лучший.

В процессе эксплуатации крупнопанельных домов с трехслойными наружными панелями по серии 1-464 выявились существенные недостатки. Угловые стыки панелей промерзали, при косых дождях, характерных для Казахстана, протекали. В квартирах из-за этого было сыро и холодно, да и их планировка оставляла желать лучшего. Объем строящегося жилья (35 тыс. м^2) не удовлетворял потребности развивающегося города. Наш отдел разработал технологическую схему нового домостроительного комбината на основе домов серии 111-90 с однослойными наружными панелями и более удачными планировочными решениями. Мощность комбината должна была увеличиться до 70 тыс. м^2 жилья в год. В это время в городе работала геолого-разведочная партия, которая производила инженерно-геологические изыскания для строительства объектов комбината. Разведочная партия

подчинялась одному из проектных институтов Министерства среднего машиностроения, где и был заключен договор. В довольно короткий срок произвели изыскания и представили отчет. Со всеми разработанными документами я был командирован в министерство для согласования и утверждения материалов строительства комбината. Такие согласования прошли в Главном управлении, которому подчинялось строительство, и в Главном управлении капитального строительства, финансирующем строительство объектов атомной энергетики. Министр утвердил проектно-сметную документацию. Такое утверждение состоялось, правда, без моего участия. Утвержденную документацию передали в проектную организацию, где разработали рабочий проект. Строительство комбината начали сразу после утверждения документации, поскольку рабочий проект главного корпуса отдел главного технолога составил заранее. Подобного в проектировании и строительстве крупного объекта я не знал и не встречал впредь.

К концу 70-х гг. строителей из числа военных и заключенных не стало хватать, и встал вопрос о привлечении высококвалифицированных вольнонаемных рабочих. Вообще на строительстве существовал учебный комбинат, но с плохо оснащенной производственной базой и малочисленным штатом. Нужного количества рабочих в нем подготовить не представлялось возможным. Поэтому составили проектно-сметную документацию на строительство профтехучилища по типовому проекту и согласовали со всеми службами города и в системе профтехобразования. Затем утвердили в министерстве. На этот раз чиновники из министерства почему-то не захотели идти на утверждение документации к заместителю министра по капитальному строительству и предложили пойти мне. Правда, они сделали так, чтобы я смог попасть на прием. После часовой беседы замминистра согласился с необходимостью такого строительства. И у нас появилась база для подготовки нужного числа строителей разных специальностей.

Затем было строительство дома отдыха, столоярного цеха в городе Макинске, дома на 60 квартир для рабочих этого цеха. А наш отдел разрабатывал рабочую проектно-сметную документацию этих объектов. И они были возведены за счет различных источников финансирования, в том числе за счет собственных средств.

Вместе с ростом жилищного строительства улучшились и мои жилищные условия. В первые годы я жил в двухкомнатной квартире, затем в четырехкомнатной. В семье появился второй ребенок – сын. Жизнь устоялась, пришел авторитет. За период моей трудовой деятельности в Казахстане сменилось три поколения первых руководителей строительства.

Первое поколение – начальник строительства В. И. Зайцев, главный инженер А. П. Верейкин. На их плечи легла основная тяжесть начального периода – строительство практически с нуля. Под их руководством построили временный поселок для строителей, начали строительство базы стройиндустрии.

Второе поколение – начальник строительства В. А. Белявский и главный инженер Н. П. Иконников. Под их руководством была достроена база стройиндустрии и освоили ее. Широким фронтом развернулись работы на промышленном строительстве, а также быстро рос город Степногорск. В эти годы были достигнуты максимальные объемы капитальных вложений.

Третье поколение – начальник строительства Г. Е. Усанов, главный инженер Г. Т. Бабаев. Это поколение руководителей моего возраста. Объемы капитальных вложений в это время неуклонно снижались, и шел поиск новых заказчиков и возможностей поставки конструкций, изделий и материалов базы стройиндустрии «сторонним» организациям.

Практически со сменой первых руководителей менялся и состав руководителей второго эшелона – начальников и главных инженеров строительно-монтажных управлений и начальников отделов Управления строительства. Из руководителей второго эшелона запомнились начальники СМУ – П. И. Беляков, В. В. Михайлов, А. А. Курганов, А. Ф. Красножен, начальники УПП – А. Ф. Буслов, А. Ф. Жидовленков, В. А. Гизбрехт, В. П. Хлебников, начальники отделов Управления строительства – Е. П. Павкин, А. И. Тиваненков, И. В. Николина, В. М. Бушняк, В. А. Сушков, С. А. Дулов, П. А. Культенко, С. Н. Захаров, И. Э. Линский, В. М. Пантелеев, Э. М. Прицкер. Среди среднего звена руководителей были очень яркие личности, фамилии которых невозможно перечислить, но многие из них остались в моей памяти. Но не могу не упомянуть крупных организаторов строительства – замминистра А. Н. Комаровского, начальника Главного управления Р. С. Зурабова, главного инженера В. К. Чистякова, которые много внимания уделяли этой стройке.

В бытовом отношении жизнь в тех краях – очень не простая из-за весьма суровых климатических условий. Ее сильно осложняли и техногенные факторы. В первые же годы освоения целинных и залежных земель Северного Казахстана началась эрозия почв. При сильных ветрах поднимались пылевые бури, и почва из распаханной степи перемещалась в низины, в районы застройки, и губила посадки зелени. Технологию разработки целинных и залежных земель надо было как-то менять, поэтому в поселке Шортанды, 100 км севернее Целинограда, открыли Научно-исследовательский институт растениеводства, где разработали многополосовую систему распахивания земель, позволившую прекратить эрозию почвы. При институте создали питомник растений и кустарников, в котором вывели районированные сорта. Примерно к 1967 г. пыльные бури прекратились, плодородие почвы было восстановлено, началась посадка районированных сортов растений.

В первые годы строительства в окрестностях Степногорска практически не было мест для отдыха. В выходные дни многие отправлялись отдыхать в район города Щучинска, расположенного в 120 км от Степногорска. Район города Щучинска справедливо называют Казахской Швейцарией. Там на небольшой территории расположены невысокие горы, поросшие сосновым лесом, между горами во впадинах небольшие живописные, удивительные по красоте озера. Считалось, что местный воздух хорошо помогает при заболеваниях легких, и в 30-е гг. здесь был создан противотуберкулезный санаторий. Отдыхали мы на берегу озер, привозя с собой лодки, палатки и прочий скарб. Позднее в этом районе был построен пионерский лагерь, санаторий-профилакторий для работников Целинного горнохимического комбината. С созданием Селетинского водохранилища и зон отдыха степногорцы стали отдыхать здесь; позднее водохранилище стало местом хорошей рыбалки.

* * *

С 1979 г. и до выхода на пенсию в 1993 г. моя трудовая деятельность связана со строительством объектов в городе Дубна Московской области, сначала в должности главного инженера Завода железобетонных изделий и деревянных конструкций, затем начальника отдела капитального строительства Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ). Тут я принимал участие не только в строительстве объектов самого ОИЯИ, но и поставлял конструкции, изделия и материалы для строительства приборостроительного завода «Тензор», научно-исследова-

тельского института «Атолл», электровакуумного завода в поселке Запрудня Московской области, фабрики по производству средств защиты и деревообрабатывающего комбината в городе Кимры Тверской области и многих других объектов Московской области и города Москвы.

После выхода на пенсию я занимался общественной работой в обществе «Чернобыль», вхожу в состав его совета. Общество по мере возможности защищает права специалистов, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварий на п/о «Маяк» в 1957 г., на Чернобыльской АЭС в 1986 г., и участников хранения, испытания и эксплуатации ядерного оружия в различные годы. При активном участии членов совета вышла книга «Опаленные атомом» – о вкладе дубнинцев в развитие атомной энергетики.

«Мучили ли их угрызения совести при создании столь смертоносного оружия?», – с таким вопросом обратился во время интервью, состоявшегося 3 июля 1991 г., журналист А. Артизов к Е. П. Славскому, в прошлом министру среднего машиностроения, трижды Герою Социалистического Труда. Е. П. Славский ответил на этот вопрос так: «Я что-то не замечал подобных настроений. Если бы такие мотивы присутствовали, мы наверняка не смогли бы в сжатые сроки одолеть огромную бездну проблем и создать ядерное оружие. Ученые работали не за страх, а за совесть, целиком отдавая себя делу. Советских ученых не надо было уговаривать или запугивать, они понимали, как нужен стране ядерный щит». С таким же настроением работали тогда и большинство инженеров, техников, рабочих и служащих, принимавших участие в решении этой задачи.

И у меня как участника строительства объектов атомной отрасли есть свое мнение по этому вопросу. Меня не мучают угрызения совести, потому что большая часть моей трудовой деятельности проходила в экстремальных условиях. Строители вокруг атомных центров создавали современные народно-хозяйственные объекты, совхозы, существенно улучшая электроснабжение, водоснабжение и транспортное сообщение прилегающих обширных территорий. От развития атомной отрасли человеку, видимо, было не уйти: человек стремится познавать тайны природы, и в этом заключается смысл его жизни. Но тайны природы человек должен использовать разумно, осмысленно. Аварий подобных уральской и чернобыльской не должно быть. Но коль они произошли, политики должны были сообщить нам о них, чтобы мы знали правду и своевременно предприняли бы меры для ликвидации их последствий. Территория Южного Урала и богатые водоемы до сих пор не реабилитированы, а население до сих пор не отселено из многих зараженных мест. Не лучше положение и в зоне Чернобыльской АЭС. Ответственность за всех пострадавших во время этих катастроф лежит не только на ученых и инженерно-технических работниках, она в равной степени ложится и на тех, кто принимает политические решения, и на тех, кто считает себя и вовсе не причастным к этой истории. Она лежит на нас на всех.

«ДЛЯ ПОНИМАНИЯ ПРИРОДЫ И СТРУКТУРЫ КОЛЕЦ СТАРЫЕ МЕТОДЫ НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКИ ОКАЗАЛИСЬ НЕПРИМЕНИМЫМИ»

(беседа Р. Р. Мухина с А. М. Фридманом)

Небесная механика традиционно рассматривалась как образец совершенства научной теории, выводы которой отличались большой точностью и предсказательной силой. Кульминационным моментом стало предсказание У. Леверье и Дж. Адамса планеты Нептун. Это открытие произвело огромное впечатление на современников. Знаменитая задача трех тел имела исключительное значение не только для небесной механики, но и для развития математики и физики в целом. На ее решение были направлены усилия многих крупнейших математиков. На этом пути А. Пуанкаре заложил основы теории динамических систем, которая послужила одним из источников возникновения современной нелинейной динамики.

Нелинейная динамика междисциплинарна: ее идеи и методы проникают не только в естественные науки, но и в гуманитарные области. Небесная механика не исключение: в ней также используются методы нелинейной динамики. Одно из направлений современного развития небесной механики мы обсудили в этой беседе.

Традиционная небесная механика не исчерпала своих возможностей и своей предсказательной силы. Ее применимость не ограничивается изучением движения больших и малых тел Солнечной системы. С помощью ее методов успешно решаются задачи галактической астрономии¹.

Однако новые задачи потребовали изменений установившихся подходов. В Солнечной системе давно известен объект, поведение которого не укладывалось в рамки традиционной небесной механики, это – кольца Сатурна. Кольца Сатурна – одни из самых удивительных образований, неизменно поражающих воображение. Они замечательны не только по своему эмоциональному воздействию. С самого открытия кольца возбуждали острый интерес своей необычностью среди других астрономических объектов, а в последние десятилетия в свете новых наблюдательных данных выяснилась их принципиальная важность для понимания возникновения Солнечной системы. Наш собеседник – Алексей Максимович Фридман, действительный член РАН, заведующий отделом физики звездных и планетных систем Института астрономии РАН, лауреат Государственной премии СССР (1989 г.) – один из тех, кто внес решающий вклад в развитие этого направления современной небесной механики.

¹ Удачные примеры использования методов небесной механики для решения задач галактической астрономии см.: Идлис Г. М. Динамика Магеллановых Облаков и их происхождение из Галактики как вероятный результат ее столкновения с внегалактической туманностью NGC 55 // *Астрономический журнал*. 1959. Т. 21. Вып. 4. С. 700–718; Идлис Г. М. Подтверждение гипотезы о происхождении Магеллановых Облаков из Галактики в результате ее столкновения с внегалактической туманностью NGC 55 // *Астрономический журнал*. 1961. Т. 38. Вып. 1. С. 182–183.